



УДК 677.053.27

## КІНЕТОСТАТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАМОТУВАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ БОБІНАЖНО-ПЕРЕМОТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Асп. Б.С. Завертанний, гр. ДФМБ-16  
Науковий керівник доц. О.П. Манойленко<sup>1</sup>  
Науковий керівник доц. О.О. Акимов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну

<sup>2</sup>Державний науково-випробувальний центр Збройних Сил України

**Мета і завдання.** Метою дослідження є встановлення залежності між товщиною тіла намотування (масою пакування) та геометричними параметрами, що визначають положення механізму в процесі напрацювання пакування (кут повороту важеля, відстань від осі важеля до перпендикуляра, що з'єднує центри обертання бобінотримача та укочуючого ролика) та залежність плеча сили реакції укочуючого ролика від товщини тіла намотування.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єкт дослідження - плече сили реакції від притискування укочуючого ролика до бобінотримача. Предметом дослідження являється закономірність зміни плеча сили реакції укочуючого ролика в залежності від напрацювання пакування на бобіні.

**Методи та засоби дослідження.** Для розрахунків критичних швидкостей використано метод «напівжорсткого» шпинделя, що дозволяє отримати дві критичні швидкості з погрішністю, яка не перевищує 10%. Точність методу обмежена похибкою розрахунку пружних параметрів бобінотримача, яка викликана ідеалізацією математичної моделі.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** В роботі визначено залежність кута повороту важеля укочуючого ролика від товщини тіла намотування, залежність плеча сили реакції укочуючого ролика від товщини тіла намотування бобінотримача. Отримані результати дозволяють провести модернізацію притискного пристрою укочуючого ролика та більш точно розраховувати динамічні характеристики намотувального механізму.

**Результати дослідження.** Для дослідження динаміки механізму необхідно встановити залежність між товщиною тіла намотування (масою пакування) та геометричними параметрами, що визначають положення механізму в процесі напрацювання пакування (кут повороту важеля, відстань від осі важеля до перпендикуляра, що з'єднує центри обертання бобінотримача та укочуючого ролика). Зі схеми (рисунок 1) за допомогою теореми косинусів визначається кут повороту важеля  $\varphi$  в залежності від маси напрацьованого пакування.

Зі схеми (рисунок 1) за допомогою теореми косинусів визначається кут повороту важеля  $\varphi$  в залежності від маси напрацьованого пакування.

У початковий момент часу кут  $\varphi$  визначається з виразу:

$$\varphi_m = \arccos \left\{ \frac{1}{2L_p \cdot L_b} \left[ L_p^2 + L_b^2 - \left( \frac{D_b}{2} + t + \frac{D_r}{2} \right)^2 \right] \right\} \quad (1)$$

Для визначення частоти власних коливань укочуючого ролика з підвісом необхідно визначити залежність довжини плеча сили реакції укочуючого ролика від маси пакування (товщини тіла намотування).

Плече сили реакції укочуючого ролика  $h_t$  визначається як відстань від осі  $O(O, O)$  до прямої  $O_r O_b$  (полярна відстань)

$$h_t = \frac{Y_r \cdot X_b - X_r \cdot Y_b}{\sqrt{(Y_b - Y_r)^2 + (X_b - X_r)^2}} \quad (2)$$

В результаті розрахунків отримано такі залежності: залежність кута повороту важеля укочуючого ролика від товщини тіла намотування (рисунок 1, а); залежність плеча сили реакції укочуючого ролика від товщини тіла намотування (рисунок 1, б).

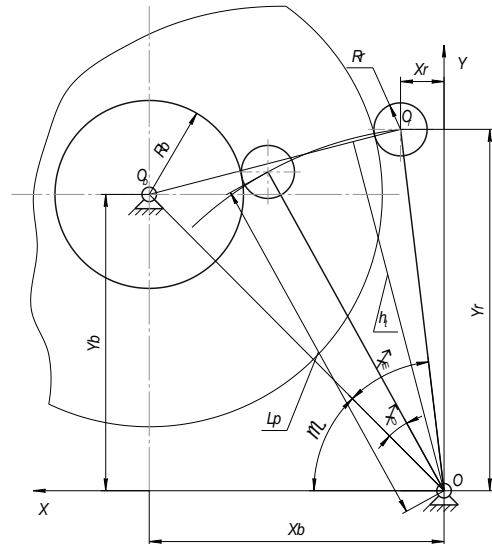
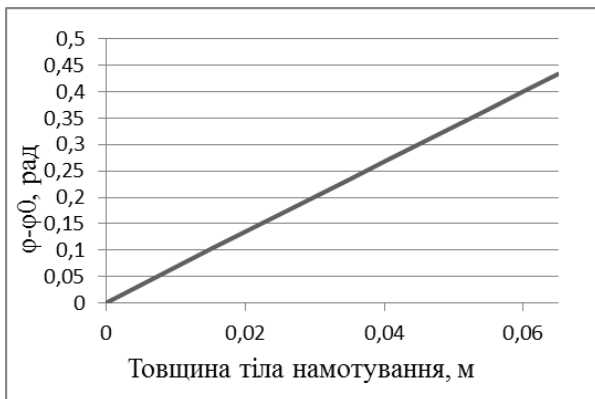
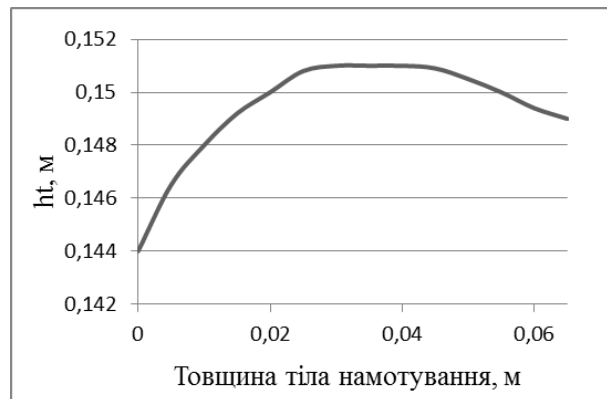


Рисунок 1 – Схема намотувального механізму



а)



б)

Рисунок 2 – Динамічні характеристики укочуючого ролика від товщини тіла намотування:

а) – кут повороту важеля; б) – сили реакції в кінематичній парі важіль-стійка

**Висновки.** Дані дослідження дозволили показати залежність кута повороту важеля укочуючого ролика від товщини тіла намотування та залежність плеча сили реакції укочуючого ролика від товщини тіла намотування.

**Ключові слова:** бобіна, намотувальний механізм, бобінотримач.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Коритынский Я. И. Динамика упругих систем текстильных машин/ Я.И. Коритынский. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. – 272 с.
2. Фаворин М.В. Моменты инерции тел. Справочник. Под ред. М.М. Гернета. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Машиностроение», 1977. – 511 с.